

Method of sorting monolithic ceramic capacitors by measuring the insulating resistance thereof

Patent Number: ☐ US6476617
Publication date: 2002-11-05
Inventor(s): YONEDA YASUNOBU (JP); KAWAGUCHI YOSHIO (JP); TAKAGI YOSHIKAZU (JP)
Applicant(s): MURATA MANUFACTURING CO (US)
Requested Patent: ☐ JP2000164471
Application Number: US19990425079 19991021
Priority Number(s): JP19980333621 19981125
IPC Classification: G01R31/12; H01H31/12; G01N27/00; H01G4/06
EC Classification: G01R31/02B2
Equivalents: CN1254935, TW434599

Abstract

A sorting method of monolithic ceramic capacitors in which high reliable sorting can be efficiently achieved based on measuring an insulating resistance involves first performing a burn-in process, which applies not less than double of the rated voltage at the maximum working temperature to a monolithic ceramic capacitor. Thereafter, a high temperature insulation resistance measuring process, which involves measuring an insulation resistance while applying not less than the rated voltage at a temperature of not less than 70 C. to the monolithic ceramic capacitor, is performed so that monolithic ceramic capacitors having abnormal insulation resistances are eliminated. Preferably, the direction of applied voltage in the burn-in process agrees with the direction of applied voltage in the high temperature insulation resistance measuring process

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-164471

(P 2000-164471A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000. 6. 16)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 G 13/00	3 6 1	H 0 1 G 13/00 3 6 1 A	2G036
G 0 1 R 31/00		G 0 1 R 31/00	5E082

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-333621

(22) 出願日 平成10年11月25日 (1998. 11. 25)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 川口 慶雄

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 高木 義一

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(74) 代理人 100085143

弁理士 小柴 雅昭 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層セラミックコンデンサの選別方法

(57) 【要約】

【課題】 多数の積層セラミックコンデンサを、絶縁抵抗に基づき、高い信頼性をもってかつ能率的に選別できる方法を提供する。

【解決手段】 積層セラミックコンデンサに対して定格電圧の2倍以上の電圧を最高使用温度にて印加する、バーンイン工程を実施し、次いで、これに連続して、積層セラミックコンデンサに対して、定格電圧以上の電圧を70℃以上の温度にて印加しながら絶縁抵抗を測定する、高温絶縁抵抗測定工程を実施し、絶縁抵抗の異常な積層セラミックコンデンサを除去する。この場合、バーンイン工程における電圧の印加方向と高温絶縁抵抗測定工程における電圧の印加方向とを互いに一致させることが好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 選別されるべき積層セラミックコンデンサに対して定格電圧の 2 倍以上の電圧を最高使用温度にて印加する、バーンイン工程と、同じ積層セラミックコンデンサに対して定格電圧以上の電圧を 70℃以上の温度にて印加しながら絶縁抵抗を測定する、高温絶縁抵抗測定工程との双方を実施することによって、絶縁抵抗の異常な積層セラミックコンデンサを除去することを特徴とする、積層セラミックコンデンサの選別方法。

【請求項 2】 前記バーンイン工程と前記高温絶縁抵抗測定工程とは、前者が先にかつ後者が後に実施されることを特徴とする、請求項 1 に記載の積層セラミックコンデンサの選別方法。

【請求項 3】 前記バーンイン工程の後に、絶縁抵抗を測定することなく前記高温絶縁抵抗測定工程が実施されることを特徴とする、請求項 2 に記載の積層セラミックコンデンサの選別方法。

【請求項 4】 前記バーンイン工程の後であって、前記高温絶縁抵抗測定工程の前に、前記積層セラミックコンデンサに対して定格電圧を印加しながら絶縁抵抗を測定する工程をさらに備えることを特徴とする、請求項 2 に記載の積層セラミックコンデンサの選別方法。

【請求項 5】 前記バーンイン工程と前記高温絶縁抵抗測定工程とを連続した工程として実施することを特徴とする、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の積層セラミックコンデンサの選別方法。

【請求項 6】 前記バーンイン工程において前記積層セラミックコンデンサに印加される電圧の印加方向と前記高温絶縁抵抗測定工程において前記積層セラミックコンデンサに印加される電圧の印加方向とを互いに一致させることを特徴とする、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の積層セラミックコンデンサの選別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、積層セラミックコンデンサの選別方法に関するもので、特に、選別工程の能率化および選別結果の信頼性の向上を図るための改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】積層セラミックコンデンサは、その製造工程の途中で、セラミック誘電体中に、異物が混入したり、凝集物が生成されたりすると、焼成後のセラミック誘電体において空隙などの欠陥が生じるという問題に遭遇することがある。この欠陥は、積層セラミックコンデンサの絶縁抵抗の劣化をもたらすものであるため、少なくとも出荷前の段階で、このような欠陥を備える製品を選別し除去しなければならない。

【0003】上述のように欠陥品を選別し除去するため、通常、積層セラミックコンデンサの製造工程にお

いて、所定の条件を付与しながら積層セラミックコンデンサの絶縁抵抗を測定することが行なわれている。

【0004】しかしながら、上述したような絶縁抵抗を測定して欠陥の有無を判定する方法は、あくまでも欠陥の有無を間接的に検出しようとするものである。そのため、欠陥が微小である場合には、絶縁抵抗の評価という間接的な方法では、これを検出できないことがある。なお、ある意味では、絶縁抵抗の評価によっては検出できない、言い換えると、絶縁抵抗が正常値であるかのような程度の微小な欠陥は、これが存在していても、実用上問題とならないと言うこともできる。

【0005】しかしながら、上述のように、実用上問題とならない微小な欠陥であっても、積層セラミックコンデンサの誘電体の薄層化が進むと、長期の使用において絶縁抵抗が劣化し、欠陥による不良が顕在化する可能性もある。そのため、このように誘電体の薄層化が進むにつれて、より高い信頼性をもって欠陥を検出できるように選別方法の実現が望まれる。

【0006】現在、長期にわたって高い信頼性が要求される積層セラミックコンデンサの用途として、たとえば、軍用、宇宙用、自動車用等があり、これらの用途に向けられる積層セラミックコンデンサにあつては、その選別結果に対して高い信頼性が要求される。これに関連して、高い信頼性をもって、不良品の除去や品質の確認を行なえる方法として、以下のようなアメリカの軍用規格が知られている。

【0007】(1)「MIL-STD39014 4. 72 項 電圧コンディショニング」…コンデンサの最高使用温度において定格で規定される電圧の 2 倍の電圧を 96 時間印加し、欠陥を顕在化させ、その後の絶縁抵抗を常温で測定し、この絶縁抵抗の劣化により不良を検出する。バーンインの 1 種である。

【0008】(2)「MIL-STD55681C 3. 8 項 絶縁抵抗 b. at 125℃」…125℃において定格電圧で絶縁抵抗を測定し、規定以上の抵抗値であることを確認する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したアメリカの軍用規格による不良検出方法には、いずれも、解決されるべき問題がある。

【0010】まず、上記 (1) の方法によれば、コンデンサに及ぼされる条件が過酷であるため、信頼性の高い評価結果が得られるが、このような評価結果を得るために、少なくとも 96 時間必要であり、能率的ではない。そのため、多数の積層セラミックコンデンサについて、全数評価しなければならない場合には、実用的ではない。

【0011】次に、上記 (2) の方法によれば、比較的短時間で評価を完了することができるが、評価結果の信頼性については、上記 (1) の方法に比べると、満足さ

れるものではない。

【0012】そこで、この発明の目的は、能率的であり、しかも信頼性の高い選別結果を得ることができる、積層セラミックコンデンサの選別方法を提供しようとするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明は、簡単に言えば、アメリカの軍用規格である上記(1)のような方法と上記(2)のような方法との双方を実施することによって、上述した技術的課題を解決しようとするものである。

【0014】より詳細には、この発明に係る積層セラミックコンデンサの選別方法は、選別されるべき積層セラミックコンデンサに対して定格電圧の2倍以上の電圧を最高使用温度にて印加する、バーンイン工程と、同じ積層セラミックコンデンサに対して定格電圧以上の電圧を70℃以上の温度にて印加しながら絶縁抵抗を測定する、高温絶縁抵抗測定工程との双方を実施することによって、絶縁抵抗の異常な積層セラミックコンデンサを除去するようにしたことを特徴としている。

【0015】この発明において、バーンイン工程と高温絶縁抵抗測定工程とは、前者が先にかつ後者が後に実施されることが好ましい。

【0016】この場合、バーンイン工程と高温絶縁抵抗測定工程との間に、絶縁抵抗を測定することなく高温絶縁抵抗測定工程が実施されても、あるいは、バーンイン工程の後であって、高温絶縁抵抗測定工程の前に、積層*

*セラミックコンデンサに対して定格電圧を印加しながら絶縁抵抗を測定する工程をさらに備えていてもよい。

【0017】また、この発明において、好ましくは、バーンイン工程と高温絶縁抵抗測定工程とが連続した工程として実施される。

【0018】また、好ましくは、バーンイン工程において積層セラミックコンデンサに印加される電圧の印加方向と高温絶縁抵抗測定工程において積層セラミックコンデンサに印加される電圧の印加方向とを互いに一致させることが行なわれる。

【0019】

【実施例】以下に、この発明を、特定のな実施例に関連して説明するとともに、この発明の効果を明確にするために実施した比較例についても併せて説明する。

【0020】まず、試料となる積層セラミックコンデンサとして、3.2mm×1.6mm×1.6mmの寸法を有し、静電容量が4.7μF、定格電圧が10Vのものを用意した。なお、この発明の実施例と比較例との比較評価をより容易にするため、試料として、セラミック誘電体部分に多数の空隙が存在するロットを選択した。

【0021】次に、これら試料を、各々50個の試料からなる4つのグループに分け、これら第1、第2、第3および第4のグループに対して、表1の工程番号1、2、3および4で示した工程をそれぞれ実施した。

【0022】

【表1】

工程番号	1	2	3	4
バーンイン工程	105℃ 30V 5分	なし	105℃ 30V 5分	105℃ 30V 5分
絶縁抵抗測定工程	25℃ 10V 1分	85℃ 10V 1分	85℃ 10V 1分	85℃ 10V 1分
電圧印加方向	不一致	—	一致	不一致
選別時不良率	3/50	1/50	5/50	3/50
信頼性試験不良率	3/47	4/49	0/46	1/47

表1には、実施したバーンイン工程および絶縁抵抗測定工程の各々の条件が示されている。

【0023】これらバーンイン工程および絶縁抵抗測定工程の各条件からわかるように、工程番号1の場合には、バーンイン工程および絶縁抵抗測定工程の双方を実施したが、絶縁抵抗測定工程では、25℃の温度(すなわち常温)しか付与されなかったため、この発明の比較例である。

【0024】また、工程番号2の場合には、絶縁抵抗測定工程において85℃の温度が付与されたため、この明細書で言う高温絶縁抵抗測定工程に相当するが、バーン

イン工程が実施されなかったため、この発明の比較例である。

【0025】これらに対して、工程番号3および4の場合には、バーンイン工程および絶縁抵抗測定工程の双方が実施されるとともに、絶縁抵抗測定工程において、85℃の温度が付与されたため、当該絶縁抵抗測定工程は、この明細書で言う高温絶縁抵抗測定工程に相当し、この発明の実施例である。

【0026】また、表1の「電圧印加方向」の欄に記載された「一致」は、バーンイン工程において各試料に印加される電圧の印加方向と絶縁抵抗測定工程において各

試料に印加される電圧の印加方向とを互いに一致させたことを示しており、他方、「不一致」は、バーンイン工程での電圧の印加方向と絶縁抵抗測定工程での電圧の印加方向とを互いに一致させなかったことを示している。なお、後者の「不一致」は、より正確に言えば、電圧の印加方向を意識的には互いに一致させなかったことを意味しており、したがって、電圧の印加方向が、偶然、互いに一致していることもあり得る。

【0027】また、工程番号1、3および4のように、バーンイン工程および絶縁抵抗測定工程の双方を実施した10のものにおいては、まず、バーンイン工程を実施した後、絶縁抵抗測定工程を実施した。

【0028】このように、絶縁抵抗測定工程において各試料の絶縁抵抗を測定した後、その測定結果に基づいて選別を行なった。すなわち、この絶縁抵抗が正常な抵抗値分布から外れたものを除去した。

【0029】表1において、「選別時不良率」は、上述のように、選別時に不良と判定された試料の比率、言い換えると、除去された試料の比率を示している。より詳細には、50個の試料のうち、工程番号1のものでは、3個の試料を除去し、工程番号2のものでは、1個の試料を除去し、工程番号3のものでは5個の試料を除去し、工程番号4のものでは3個の試料を除去した。

【0030】したがって、これら除去の後に残された試料は、工程番号1～4のそれぞれにおいて、良品と判定されたものである。

【0031】なお、これら除去工程において除去された試料数の数が多いほど、判定の信頼性がより高いものと一応推定できるが、工程番号1～4の各々に供された試料は互いに異なることから、除去された試料数は、必ずしも、判定の信頼性を反映するものではない。

【0032】この判定の信頼性を評価するため、さらに、125℃で20Vの電圧を各試料に対して2000時間印加し続ける長期信頼性試験を実施した。そして、その後の絶縁抵抗を、常温で定格電圧10Vを印加しながら測定し、正常品の抵抗値分布から外れたものを、この信頼性試験における不良品とした。表1の「信頼性試験不良率」は、この信頼性試験で不良品とされた試料の比率を示している。

【0033】「信頼性試験不良率」からわかるように、この発明の実施例に相当する工程番号3および4による選別において、高い信頼性を確認することができる。

【0034】特に、バーンイン工程と絶縁抵抗測定工程とにおける電圧の印加方向を互いに一致させた工程番号3によれば、条件が過酷な上述の長期信頼性試験を実施しても、不良品と判定されたものがなく、選別の信頼性が極めて高いことがわかる。他方、バーンイン工程と絶縁抵抗測定工程とにおける電圧の印加方向とを互いに一致させなかった工程番号4では、長期信頼性試験において、1個の不良品が見出され、このことから、電圧印加

方向が不一致の場合には、不良品を正確に選別できない場合があることを確認できる。

【0035】以上のように、この発明を、上述した実施例に関連して説明したが、この発明の範囲内において、その他、種々の変形例が可能である。

【0036】たとえば、上述した実施例では、バーンイン工程と絶縁抵抗測定工程との間で、絶縁抵抗を測定することなく絶縁抵抗測定工程が実施されたが、バーンイン工程の後であって、絶縁抵抗測定工程の前に、積層セラミックコンデンサに対して、定格電圧を印加しながら絶縁抵抗測定工程を測定する工程がさらに実施されてもよい。

【0037】また、上述した実施例では、バーンイン工程と絶縁抵抗測定工程とは、前者が先にかつ後者が後に実施されたが、逆に、前者が後にかつ後者が先に実施されてもよい。なお、後者の場合には、バーンイン工程の後に、不良品を除去するための絶縁抵抗を測定する工程が付加されることになる。

【0038】また、上述した実施例では、バーンイン工程と絶縁抵抗測定工程とを連続した工程として実施したが、バーンイン工程と絶縁抵抗測定工程との双方を実施する限り、これらの工程を、連続しない工程、たとえば各々時間的に独立した工程として実施してもよい。

【0039】また、バーンイン工程において付与される温度および印加される電圧、高温絶縁抵抗測定工程において付与される温度および印加される電圧、ならびにこれらバーンイン工程および高温絶縁抵抗測定工程の各々を実施する時間については、選別の対象となる積層セラミックコンデンサの種類、あるいは求められる選別の信頼性等に応じて変更することができる。

【0040】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、絶縁抵抗の異常な積層セラミックコンデンサを除去するための選別にあたって、バーンイン工程と高温絶縁抵抗測定工程との2つの工程を実施するので、バーンイン工程を、たとえば1～10分といった短時間で済ませても、積層セラミックコンデンサに内在する欠陥を顕在化させることができ、そのため、信頼性の高い選別結果を短時間で得ることができる。したがって、多数の積層セラミックコンデンサを能率的に選別することが可能になる。

【0041】この発明において、バーンイン工程が先に、かつ高温絶縁抵抗測定工程が後に実施されるようにすると、絶縁抵抗を測定するための工程が高温絶縁抵抗測定工程だけで済み、選別の一層の能率化を図ることができる。

【0042】なお、バーンイン工程の後であって、高温絶縁抵抗測定工程の前に、積層セラミックコンデンサに対して定格電圧を印加しながら絶縁抵抗を測定する工程を実施するようにすれば、選別の信頼性をより高めることができる。

【0043】また、この発明において、バーンイン工程と高温絶縁抵抗測定工程とを連続した工程として実施するようにすれば、選別の一層の能率化に寄与するばかりでなく、前の工程で積層セラミックコンデンサに付与された温度の少なくとも一部を後の工程にまで持ち込むことが可能になるので、積層セラミックコンデンサを加熱するための熱エネルギーの節減を図ることができる。

【0044】また、バーンイン工程において積層セラミックコンデンサに印加される電圧の印加方向と高温絶縁抵抗測定工程において積層セラミックコンデンサに印加*10

*される電圧の印加方向とを互いに一致させるようにすれば、より高い信頼性を有する選別結果を得ることができる。

【0045】なお、前述したように、バーンイン工程と高温絶縁抵抗測定工程とを連続した工程として実施するようにすれば、前の工程での積層セラミックコンデンサの保持姿勢を崩さずに後の工程にまで持ち込むことができるので、各工程で印加される電圧の印加方向を互いに一致させることが容易になる。

フロントページの続き

(72)発明者 米田 康信
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

Fターム(参考) 2G036 AA03 AA20 BB02
5E082 AB03 BC40 FG26 LL35 MM19
MM37 PP01 PP02 PP06